

Schneideinrichtung für eine Anlage zur Herstellung von extrudierten Kunststoff- oder Laminat-Tubenschläuchen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schneideinrichtung für eine Anlage zur Herstellung von extrudierten Kunststoff- oder Laminat-Tubenschläuchen mit einem gegenüber einer Basis hin- und herbewegbaren Schlitten, welchem eine Schneidvorrichtung aufsitzt.

Herkömmliche Schneideinrichtungen für Anlagen zur Herstellung von extrudierten Kunststoff- oder Laminat-Tubenschläuchen sind in vielfältiger Form und Ausführung im Markt bekannt und gebräuchlich. Sie dienen insbesondere zum kontinuierlichen Abschneiden von Schläuchen, Tubenschläuchen od. dgl. in einem Extrusionsfertigungsprozess, wobei eine Bewegung der Schneideinrichtung auf die Austrittsgeschwindigkeit bzw. Geschwindigkeit des extrudierten Schlauches angepasst wird,

und bei Übereinstimmung dann abgeschnitten wird. Anschliessend wird entgegen der Bewegungsrichtung des extrudierten Schlauches die Schneideinrichtung zurückbewegt und auf die Austrittsgeschwindigkeit des Schlauches zum
5 erneuten Abschneiden synchronisiert. Dabei können unterschiedliche Schneideinrichtungen verwendet werden.

Nachteilig hierbei ist, dass bei geringen Schlauch- oder Tubenlängen, die abgeschnitten werden müssen, sehr hohe
10 Hübe bzw. Geschwindigkeiten der Schneidvorrichtung gefahren werden müssen, um diese abzuschneiden. Dieses schnelle Hin- und Herbewegen der Schneidvorrichtung ist mit herkömmlichen spindelbetriebenen Schneidvorrichtungen nicht mehr möglich. Die mechanischen Belastungen sind zu hoch, die
15 Schneidvorrichtungen können daher nicht mit hohen Geschwindigkeiten gefahren werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schneideinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen,
20 welche die genannten Nachteile beseitigt, mit welcher auf einfache, exakte, präzise und kostengünstige Weise ein Schlitten mit aufsitzender Schneidvorrichtung mit wesentlich höheren Geschwindigkeiten zum Abschneiden von Schläuchen hin- und herbewegbar ist.

25 Zur Lösung dieser Aufgabe führen die Merkmale der Kennzeichen der Patentansprüche 1 und 2.

Bei der vorliegenden Erfindung hat sich als besonders
30 vorteilhaft erwiesen, einen Schlitten mittels zumindest einer Linearführung, vorzugsweise mittels schwalbenschwanzartigen Verbindungen mit einer Basis zu verbinden, wobei im Schlitten, vorzugsweise im Bereich der Unterseite und mittig zwischen den Linearführungen einer

oder eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Permanentmagneten vorgesehen, bzw. eingesetzt ist/sind.

5 Vorzugsweise sind über die vollständige Länge die Permanentmagnete zueinander geringfügig abstandet nebeneinander in eine Unterseite des Schlittens eingesetzt.

Es soll jedoch auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen, dass lediglich einer oder eine Mehrzahl von
10 Permanentmagneten als Standardmagnete eingesetzt werden können.

Zudem ist denkbar die Anordnung Permanentmagnet/-spule in umgekehrter Anordnung vorzusehen, d. h. im Schlitten ist
15 die Spule vorgesehen und in der Basis ist dann der zumindest eine Permanentmagnet angeordnet. Dies soll ebenfalls im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen.

Wichtig ist bei der vorliegenden Erfindung, dass zumindest
20 eine Spule in der Basis, unterhalb der Permanentmagnete des Schlittens eingesetzt oder vorgesehen ist, welche aktiv ansteuerbar eine Bewegung des Schlittens je nach Steuerung der entsprechenden Spannungen hin- und herbewegen lässt.

25 Hierdurch können sehr hohe Massen mit sehr hohen Beschleunigungen hin- und herbeschleunigt werden, da insbesondere die Schneidvorrichtung apparativ und aufwendig ist. Auf diese Weise lassen sich sehr viele Takte, bestehend aus zwei Hüben, bis zu bspw. 550 bis 650 je
30 Minute bei kurzen Hüben fahren, so dass je Hin- und Herbewegung mittels der auf dem Schlitten aufsitzenden Schneidvorrichtung ein Teil des extrudierten Schlauches bei synchronisierter Bewegung abgeschnitten werden kann.

Um eine Synchronisation zu gewährleisten, hat es sich als besonders vorteilhaft bei der vorliegenden Erfindung erwiesen, dass die der Schneideinrichtung vorgeschaltete Transportvorrichtung zur Steuerung als Master und die
5 eigentliche Schneidvorrichtung bzw. der Schlitten mit der Basis als Linearmotor den sogenannten Slave bildet.

Auf diese Weise lässt sich während des kontinuierlichen Extrudierens die Geschwindigkeit der Schneidvorrichtung auf
10 die Austrittsgeschwindigkeit des abzuschneidenden Schlauches anpassen und bei Synchronisation lässt sich der Schlauch dann entsprechend in gewünschter und beliebiger Länge ablängen.

15 Ferner hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, insbesondere Magnetbahnen innerhalb und/oder ausserhalb der jeweiligen Linearführungen vorzusehen, um reibungsreduziert, vorzugsweise berührungslos den Schlitten gegenüber der Basis hin- und herzubewegen.

20 Ferner soll im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen, dass bspw. der Schlitten der Schneideinrichtung innerhalb eines Maschinengehäuses mittels Blenden überdeckt werden, um eine Verletzungsgefahr zu vermeiden.

25 Ferner sind entsprechende Anschläge und Pufferelemente an Schlitten und Basis vorgesehen, um ungewünschte Endlagenüberschreitungen abzufangen, wobei auch zwischen Schlitten und Basis bzw. Schlitten und Linearführung
30 inkrementale oder induktive Längsmesssysteme vorgesehen sind, um eine exakte Position des Schlittens und damit auch eine exakte Länge beim Abschneiden eines Kunststoff-, Laminat- oder Tubenschlauches zu gewährleisten bzw. einzelne Positionen genau anzufahren.

Wichtig ist jedoch bei der vorliegenden Erfindung, dass sehr hohe Geschwindigkeiten des Schlittens mit aufsitzender Schneidvorrichtung möglich sind, so dass insgesamt nicht nur die Extrusionsgeschwindigkeit sondern auch die Anzahl
5 der abzuschneiden Schläuche bei einem äusserst geringen Wartungsaufwand sowie geringen Stillstandzeiten erhöht werden kann.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

5

Figur 1 eine schematisch dargestellte Anlage zur Herstellung von extrudierten Kunststoff- oder Laminat-Tubenschläuchen mit erfindungsgemässer Schneideinrichtung;

10 Figur 2 eine schematisch dargestellte Seitenansicht auf ein Teil der Schneideinrichtung, bestehend aus einer Schneidvorrichtung, einem Schlitten und einer Basis;

Figur 3 eine schematisch dargestellte Seitenansicht auf die
15 erfindungsgemässe Schneideinrichtung gemäss Figur 2;

Figur 4 eine schematisch dargestellte Draufsicht auf den Schlitten und der Basis der Schneideinrichtung, ohne Schneidvorrichtung.

20

Gemäss Figur 1 weist eine erfindungsgemässe Anlage A zur Herstellung von hier nur angedeuteten extrudierten Kunststoff- oder Laminat-Tubenschläuchen 1 einen Extruder 2 auf, in welchem Kunststoffmaterial ebenfalls mit Zusätzen
25 versehen unter Temperatureinwirkung extrudiert werden. In einem hier nicht näher dargestellten Rohrkopf wird das Material dann zu einem Schlauch geformt und in einem Kalibrator 3 abgekühlt; geformt und Oberflächen behandelt, wobei nach Austritt des folgenden als Schlauch 2
30 bezeichneten Kunststoff- oder Laminat-Tubenschlauch dieser einer Transporteinrichtung 4 zugeführt wird.

Die Transporteinrichtung 4 führt kontinuierlich einen extrudierten Schlauch 1 der erfindungsgemässen
35 Schneideinrichtung R zu. Die Schneideinrichtung R ist im

wesentlichen aus einer Schneidvorrichtung 5 gebildet, welche auf einem Schlitten 6, der gegenüber einer Basis 7, wie in Doppelpfeilrichtung X dargestellt, hin- und herbewegbar ist.

5

Die Funktionsweise der Schneideinrichtung R ist folgende:

Die Transporteinrichtung 4 vergleichmässigt eine Austrittsgeschwindigkeit des Schlauches 1, welcher in die
10 Schneidvorrichtung 5 eingeführt wird. Nach dem Einführen des Schlauches 1 in einer gewünschten und abzulängenden Länge wird während dem Einfahren des Schlauches 2 in die Schneidvorrichtung 5 diese mitbewegt, auf die Austrittsgeschwindigkeit des Schlauches 1 angepasst und
15 während dieser Synchronisation abgeschnitten.

Damit dieser Vorgang sehr schnell erfolgen kann, so dass höhere Austritts- und Extrusionsgeschwindigkeiten gefahren werden können, hat sich als besonders vorteilhaft der
20 vorliegenden Erfindung erwiesen, wie es insbesondere in den Figuren 2 und 3 aufgezeigt ist, die Schneidvorrichtung 5 auf den Schlitten 6 aufzusetzen. Dabei ist die Schneidvorrichtung 5 aus einer angedeuteten Messereinheit 8 und einem vorzugsweise Servo-Motor 9 gebildet. Der Servo-
25 Motor 9 treibt die Messereinheit 8 zum Antreiben eines hier nicht näher dargestellten rotierenden Messer zum Durchtrennen des Schlauches 1 in einzelne Stücke an. Das Durchtrennen des Schlauches 1 erfolgt während der Bewegung der Schneidvorrichtung 5 in Schlauchtransportrichtung, bei
30 synchronisierter gleicher Geschwindigkeit. Bei diesem Schnittzeitimpuls ist die Geschwindigkeit der Schneidvorrichtung 5 synchronisiert mit der Bewegung des Schlauches 1 bzw. der Extrusionsgeschwindigkeit.

In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gemäss Figur 3 ist der Schlitten 6 gegenüber der Basis 7 über vorzugsweise zwei zueinander parallel beabstandete Linearführungen 10.1, 10.2 linear, wie in Figur 2 in 5 dargestellter Doppelpfeilrichtung X angedeutet, hin- und herbewegbar geführt.

Die Linearführungen 10.1, 10.2 können schwalbenschwanzartige Führungsschienen aufweisen, so dass 10 lediglich eine exakte lineare Führung des bewegbaren Schlittens 6 gegenüber der vorzugsweise feststehenden Basis 7 möglich ist.

Der vorliegenden Erfindung hat sich als besonders 15 vorteilhaft erwiesen, um sehr hohe Beschleunigungen des Schlittens 6 und damit auch der daraufsitzenenden Schneidvorrichtung 5 zu gewährleisten, dass im Bereich einer Unterseite 11 des Schlittens 6, wie in dem Ausführungsbeispiel gemäss Figur 4 gestrichelt angedeutet, 20 eine Mehrzahl von Permanentmagnete 12 nebeneinander vorzugsweise über die vollständige Länge in den Schlitten 6, insbesondere in einzelne dafür vorgesehene Ausnehmungen 13, wie in Figur 3 angedeutet, eingesetzt sind.

25 Vorzugsweise sind die Ausnehmungen 13 und die darin eingesetzten Permanentmagnete 12 vorzugsweise lotrecht zu den Linearführungen 10.1, 10.2 ausgerichtet, wobei der vollständige Raum zwischen den beiden Linearführungen 10.1, 10.2 der Reduktion des Eigengewichtes dient. Der zumindest 30 eine Permanentmagnet 12 ist im Bereich der Ausnehmungen 13 des Schlittens 6 vorzugsweise zwischen den Linearführungen 10.1, 10.2 aufgesetzt.

Zwischen den jeweiligen einzelnen Permanentmagnete 12 können Stege 14 gebildet sein, um die Stabilität des Schlittens 6 bei geringem Eigengewicht zu erhöhen.

5 Wichtig ist ferner bei der vorliegenden Erfindung, dass zwischen den Linearführungen 10.1, 10.2 der Basis 7 zumindest eine Spule 15, die aktiv ansteuerbar, vorgesehen ist, um den Schlitten 6 in dargestellter Doppelpfeilrichtung X gegenüber der Basis 7 hin- und
10 herzubeschleunigen.

Auf diese Weise ist es möglich wählbar Hübe bzw. Einzelhübe in sehr hohen Geschwindigkeiten zu fahren, um bspw. in Bereiche von 550 bis 650 Einzelhübe je Minute zu gelangen.
15 Dies bedeutet, dass etwa bis zu 250 bis 550 vorzugsweise 300 Schnitte je Minute vom extrudierten Schlauch 1 möglich sind. Auf diese Weise können in kürzester Zeit hohe Stückzahlen an Kunststoff-, Laminat- oder Tubenschläuchen abgeschnitten werden.

20 Der Schlauch 2 wird über die Transporteinrichtung 4 geführt und über eine Führungshülse 16, die mit der Basis 7 verbunden ist, einem Zentrierstück 17 der Messereinheit 8 zugeführt.

25 Um insbesondere eine Synchronisation der Geschwindigkeit, insbesondere des vollständigen Bewegungsablaufes der Schneidvorrichtung 5 bzw. des Schlittens 6 zu gewährleisten, wird der Schlitten 6 über die Basis 7
30 mittels der zumindest einen Spule 15 als sogenannten Slave von der der Schneideinrichtung R vorgeschaltete Transporteinrichtung 4, als Master gesteuert bzw. geregelt.

Um eine Regelung zu optimieren, ist der Basis 7 und/oder
35 der Linearführung 10.1, 10.2 ein inkrementales oder

induktives Längenmesssystem 18 zugeordnet, welche inkremental oder induktiv die Bewegung des Schlittens 6 und somit der Schneidvorrichtung 5 gegenüber der Basis 7 kontinuierlich ermittelt.

5

Ferner ist dem Schlitten 6, wie es insbesondere in Figur 4 angedeutet ist, ein Anschlag 19 zugeordnet, welcher in den jeweiligen Endlagen mit ggf. verstellbaren bzw. einstellbaren Pufferelementen 20.1, 20.2, die mit der Basis 10 7 verbunden sind, zusammenwirkt. Die Pufferelemente 20.1, 20.2 sind bspw. mit entsprechenden Feder-Dämpferelemente 21 versehen, die bei einer Überschreitung einer vorgegebenen Endlage mit dem Anschlag 19 zusammenwirken.

15 Vorzugsweise seitlich, dem Anschlag 19 gegenüberliegend, sind der Basis 7 induktive Näherungsschalter 22.1, 22.2 zugeordnet, die mit bei einer Referenzfahrt des Schlittens 6 der Nullpunktermittlung dienen.

20 Ferner ist von Vorteil bei der vorliegenden Erfindung, wie es in Figur 3 angedeutet ist, dass vorzugsweise innerhalb der Linearführungen 10.1, 10.2 zwischen Unterseite 11 des Schlittens 6 und der zumindest einen Spule 15 Magnetbahnen 24.1, 24.2 gebildet sind, die dazu dienen, dass nahezu 25 reibungs- und/oder berührungslos der Schlitten 6 in Linearrichtung entlang der Linearführung 10.1, 10.2 der zumindest einen Spule 15 gegenüber der Basis 7 hin- und herbewegbar ist.

DR. PETER WEISS & DIPL.-ING. A. BRECHT
 Patentanwälte
 European Patent Attorney

5

Aktenzeichen: P 3120/PCT

Datum: 28.02.2005

B/HE/S/HU

Positionszahlenliste

1	Schlauch	34		67	
2	Extruder	35		68	
3	Kalibrator	36		69	
4	Transport- einrichtung	37		70	
5	Schneidvorrichtung	38		71	
6	Schlitten	39		72	
7	Basis	40		73	
8	Messereinheit	41		74	
9	Servo-Motor	42		75	
10	Linearführung	43		76	
11	Unterseite	44		77	
12	Permanentmagnete	45		78	
13	Ausnehmung	46		79	
14	Steg	47			
15	Spule	48			
16	Führungshülse	49		A	Anlage
17	Zentrierstück	50			
18	Längenmesssystem	51			
19	Anschlag	52		R	Schneideinrichtung
20	Pufferelement	53			
21	Feder-Dämpferelement	54			
22	Näherungsschalter	55		X	Doppelpfeilrichtung
23		56			
24	Magnetbahn	57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

P a t e n t a n s p r ü c h e

5 1. Schneideinrichtung für eine Anlage (A) zur Herstellung von extrudierten Kunststoff- oder Laminat-Tubenschläuchen (2) mit einem gegenüber einer Basis (7) hin- und herbewegbaren Schlitten (6), welchem eine Schneidvorrichtung (5) aufsitzt,

10

dadurch gekennzeichnet,

dass der Schlitten (6) mit aufsitzender Schneidvorrichtung (5) als Linearmotor ausgebildet und gegenüber der Basis (7) 15 bewegbar ist.

2. Schneideinrichtung für eine Anlage (A) zur Herstellung von extrudierten Kunststoff- oder Laminat-Tubenschläuchen (2) mit einem gegenüber einer Basis (7) hin- und 20 herbewegbaren Schlitten (6), welchem eine Schneidvorrichtung (5) aufsitzt, dadurch gekennzeichnet, dass eine lineare Hin- und Herbewegung des als Linearmotor ausgebildeten Schlittens (6) gegenüber der Basis (7) als Slave über eine der Schneidvorrichtungen (5) vorgeschaltete 25 Transporteinrichtung (4) als Master steuerbar und/oder regelbar ist.

3. Schneideinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (6) gegenüber einer 30 Basis (7) über zumindest eine Linearführung (10.1, 10.2) in linearer Richtung hin- und herbewegbar ist.

4. Schneideinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (6) gegenüber der Basis

(7) über vorzugsweise zwei zueinander parallel angeordneten Linearführungen (10.1, 10.2) linear bewegbar gelagert ist.

5 5. Schneideinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schlitten (6) zumindest ein oder eine Mehrzahl von Permanentmagnete (12) zugeordnet sind.

10 6. Schneideinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Permanentmagnete (12) zwischen zwei Linearführungen (10.1, 10.2) im Bereich einer Unterseite (11) des Schlittens (6) angeordnet sind.

15 7. Schneideinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Permanentmagnete (12) im Bereich der Unterseite (11) des Schlittens (6) zueinander geringfügig beabstandet über die vollständige Länge des Schlittens (6) angeordnet sind.

20 8. Schneideinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der feststehenden Basis (7) zumindest eine ansteuerbare Spule (15) vorgesehen ist.

25 9. Schneideinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Spule (15) zwischen den Linearführungen (10.1, 10.2) der Basis (7) zugeordnet ist, wobei die zumindest eine Spule (15) nahe der Permanentmagnete (12) des Schlittens (6) zwischen den Linearführungen (10.1, 10.2) angeordnet ist.

30 10. Schneideinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich einer Unterseite (11) des Schlittens (6) zumindest eine ansteuerbare Spule (15) vorgesehen ist und in der

feststehenden Basis (7) zumindest ein Permanentmagnet (12) vorgesehen ist, welche miteinander zusammenwirken.

11. Schneideinrichtung nach wenigstens einem Ansprüche 1
5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneidvorrichtung
(5) aus einer rotierenden Messereinheit (8) und zumindest
einem Servo-Motor (9) gebildet ist, und die Messereinheit
(8) einends ein Zentrierstück (17) aufweist, wobei dem
Zentrierstück (17) eine Führungshülse (16) vorgeschaltet
10 ist.

12. Schneideinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche
1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (6)
einen Anschlag (19) aufweist, welche gegenüber zwei
15 zueinander beabstandete, und der Basis (7) zugeordnete
Puffererelemente (20), ausgebildet als Feder-Dämpferelemente
(21), in den jeweiligen Endlagen zusammenwirkt.

13. Schneideinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche
20 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Basis (7) zwei
zueinander beabstandete induktive Näherungsschalter (22.1,
22.2) zugeordnet sind, welche bei einer Referenzfahrzeit
des Schlittens (6) einer Nullpunktermittlung dienen.

25 14. Schneideinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche
1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine lineare
Bewegung des Schlittens (6) gegenüber der feststehenden
Basis (7) über die Linearführung (10.1, 10.2), angesteuert
über die zumindest eine der Basis (7) zugeordnete Spule
30 (15) hinsichtlich Beschleunigung, negativer Beschleunigung
sowie hinsichtlich des maximalen Ausschlages exakt regelbar
und steuerbar ist.

15. Schneideinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche
35 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (6)

über zumindest eine Magnetbahn (24.1, 24.2), welche innerhalb oder ausserhalb der Linearführungen (10) parallel zu diesen vorgesehen ist, nahezu berührungslos gegenüber der feststehenden Basis (7) aktiv angetrieben hin- und
5 herbewegbar ist.

16. Schneideinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Basis (7) und/oder der Linearführung (10.1, 10.2) ein inkrementales
10 oder induktives Längenmesssystem (18) zugeordnet ist, welches mit dem Schlitten (6) zur exakten Positionsbestimmung zusammenwirkt, wobei über diese Positionsbestimmung die Geschwindigkeit des Schlittens (6) bestimmbar und regelbar ist.

15

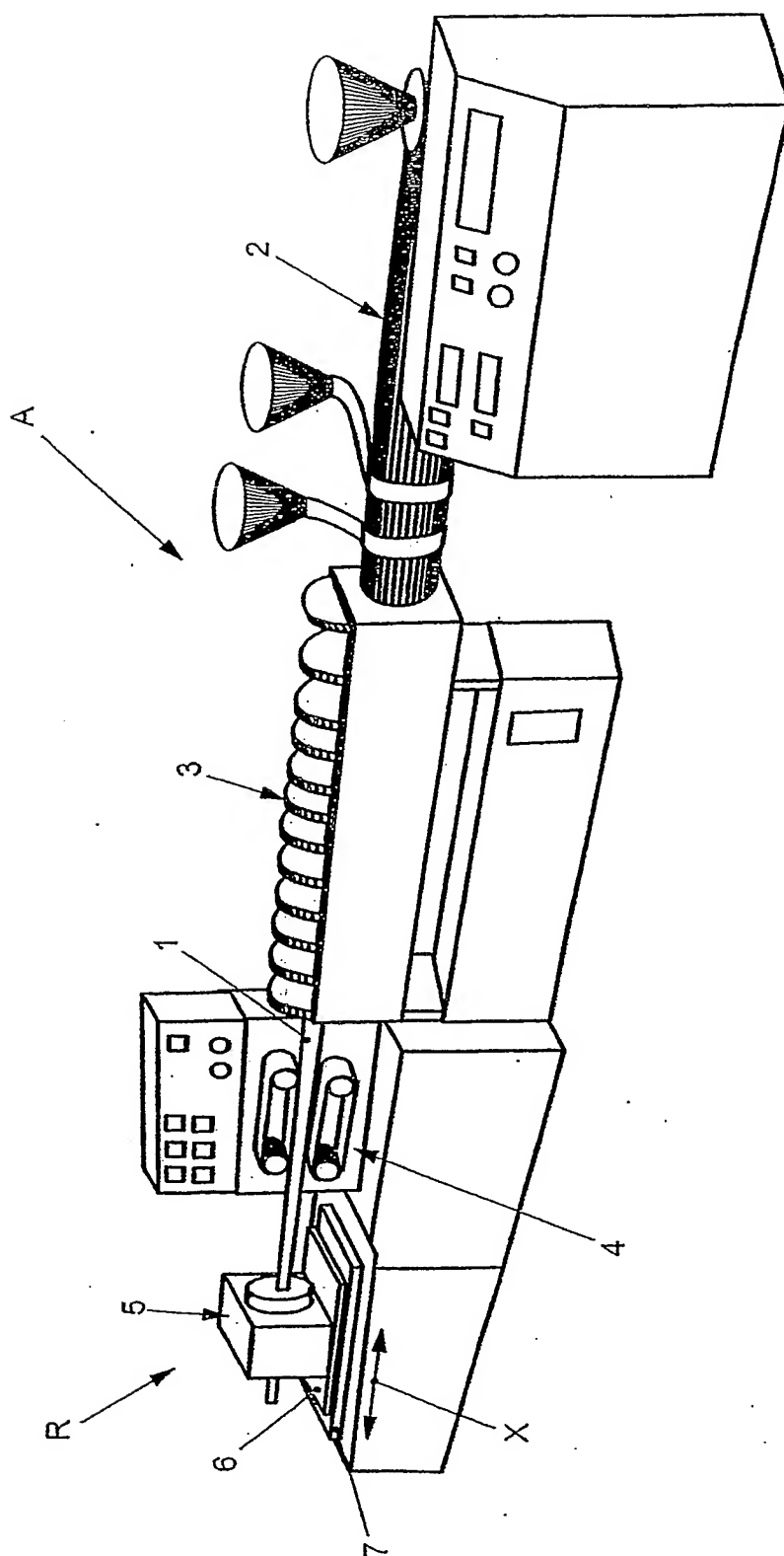


Fig. 1

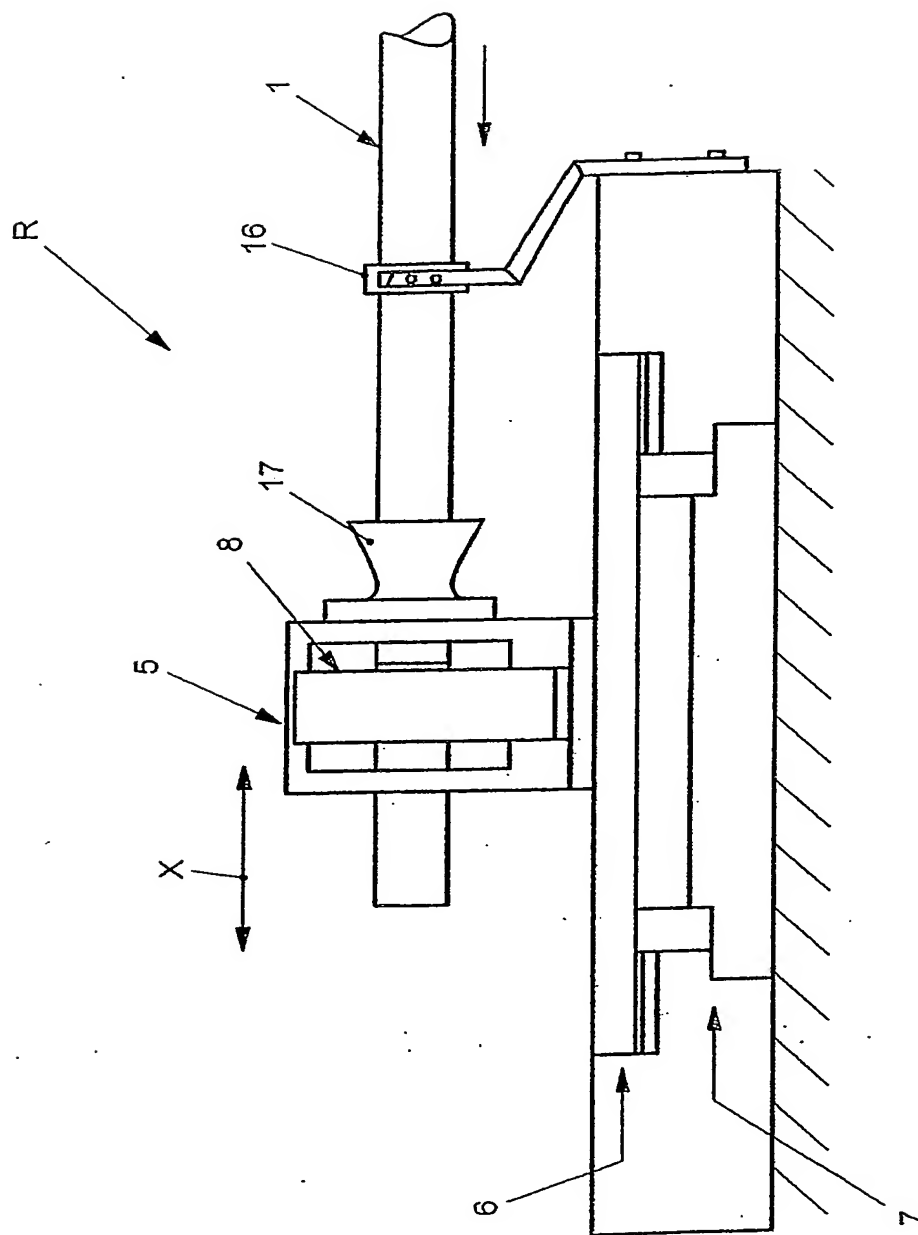


Fig. 2

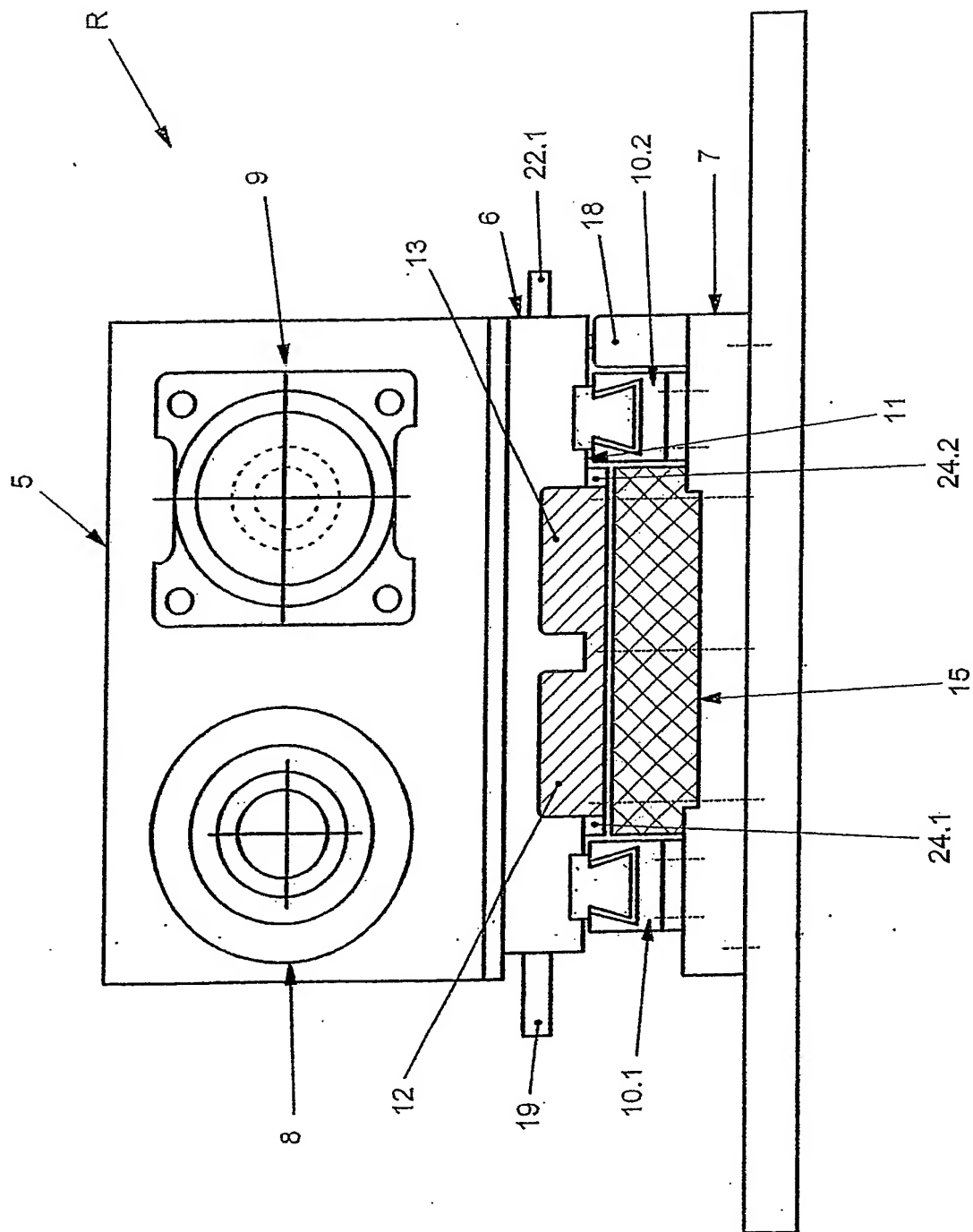


Fig. 3

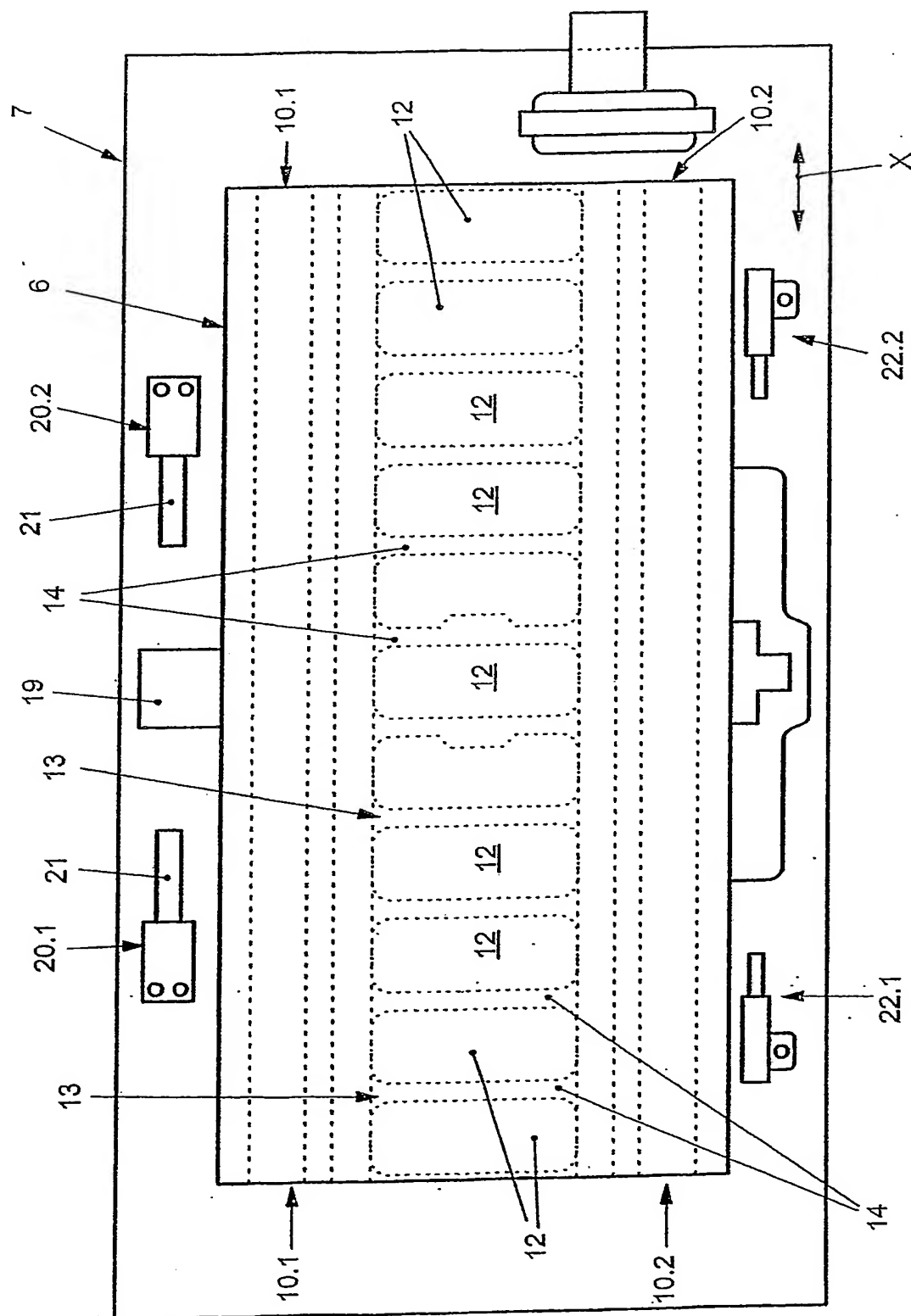


Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/002100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B26D1/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B26D H02K B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 38 03 553 A1 (NADZEYKA, WOLFGANG; NADZEYKA, ULRICH, 4358 HALTERN, DE) 17 August 1989 (1989-08-17) column 6, line 40 - column 6, line 57; figure 3 column 10, line 61 - column 11, line 19	1-16
Y	"Wave-High acceleration linear PM Motor" 30 November 2001 (2001-11-30), PHASE MOTION CONTROL S.R.L., GENOVA, XP002330044 the whole document	1-16
Y	US 6 025 659 A (NASHIKI ET AL) 15 February 2000 (2000-02-15) column 3, line 3 - column 3, line 21; claim 1; figures	6-9
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 2005

Date of mailing of the international search report

10/06/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Canelas, R.F.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/002100

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 1 934 997 A (SINGER NATHAN) 14 November 1933 (1933-11-14) figure 4	11
Y	TRUMPER D L ET AL: "DESIGN AND ANALYSIS FRAMEWORK FOR LINEAR PERMANENT-MAGNET MACHINES" IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 32, no. 2, 1 March 1996 (1996-03-01), pages 371-379, XP000591614 ISSN: 0093-9994 page 375, line 18 - page 375, line 30	15
A	US 4 724 027 A (PILTZ ET AL) 9 February 1988 (1988-02-09) the whole document	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/002100

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B26D1/60

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte(r) Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B26D H02K B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 38 03 553 A1 (NADZEYKA, WOLFGANG; NADZEYKA, ULRICH, 4358 HALTERN, DE) 17. August 1989 (1989-08-17) Spalte 6, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 57; Abbildung 3 Spalte 10, Zeile 61 - Spalte 11, Zeile 19	1-16
Y	"Wave-High acceleration linear PM Motor" 30. November 2001 (2001-11-30), PHASE MOTION CONTROL S.R.L., GENOVA, XP002330044 das ganze Dokument	1-16
Y	US 6 025 659 A (NASHIKI ET AL) 15. Februar 2000 (2000-02-15) Spalte 3, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 21; Anspruch 1; Abbildungen	6-9

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/06/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Canelas, R.F.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002100

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3803553	A1	17-08-1989	NONE	
US 6025659	A	15-02-2000	JP 3344645 B2 JP 11089208 A DE 19839784 A1	11-11-2002 30-03-1999 04-03-1999
US 1934997	A	14-11-1933	NONE	
US 4724027	A	09-02-1988	SE 445531 B AT 54845 T DE 3578876 D1 EP 0182763 A2 SE 8405745 A	30-06-1986 15-08-1990 30-08-1990 28-05-1986 17-05-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002100

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3803553	A1	17-08-1989	KEINE		
US 6025659	A	15-02-2000	JP	3344645 B2	11-11-2002
			JP	11089208 A	30-03-1999
			DE	19839784 A1	04-03-1999
US 1934997	A	14-11-1933	KEINE		
US 4724027	A	09-02-1988	SE	445531 B	30-06-1986
			AT	54845 T	15-08-1990
			DE	3578876 D1	30-08-1990
			EP	0182763 A2	28-05-1986
			SE	8405745 A	17-05-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/002100

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 1 934 997 A (SINGER NATHAN) 14. November 1933 (1933-11-14) Abbildung 4	11
Y	TRUMPER D L ET AL: "DESIGN AND ANALYSIS FRAMEWORK FOR LINEAR PERMANENT-MAGNET MACHINES" IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, IEEE INC. NEW YORK, US, Bd. 32, Nr. 2, 1. März 1996 (1996-03-01), Seiten 371-379, XP000591614 ISSN: 0093-9994 Seite 375, Zeile 18 - Seite 375, Zeile 30	15
A	US 4 724 027 A (PILTZ ET AL) 9. Februar 1988 (1988-02-09) das ganze Dokument	1-16